

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Голова Приймальної комісії  
Приватної установи «Університет»  
«Київська школа економіки»

**Тимофій БРІК**

## **ПРОГРАМА фахового іспиту**

при прийомі на навчання для здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

<b>освітня програма</b>	<b>«Мікро- та наноелектроніка»</b>
<b>спеціальність</b>	G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка
<b>галузь знань</b>	G Інженерія, виробництво та будівництво

## I. Загальні положення

<b>1. Цільова аудиторія</b>	Фаховий іспит можуть проходити особи, які беруть участь у конкурсному відборі на навчання для здобуття ступеня магістра на основі здобутого ступеня бакалавра/магістра (спеціаліста), відповідно до розділу V Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2026 році, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 26 лютого 2026 року № 373.
<b>2. Мета іспиту</b>	Оцінити спроможність вступників: узагальнювати, систематизувати та застосовувати свої знання, вміти аналізувати, інтерпретувати та оцінювати факти. Перевірити обізнаність вступників щодо знань: (1) Електронних властивостей напівпровідників та їх зонної структури; (2) Принципів роботи та схемотехніки транзисторів, діодів та інших напівпровідникових приладів; (3) Впливу анізотропії, високих частот та надпровідності на електричні властивості матеріалів; (4) Принципів роботи, схемотехніки та застосування аналогових і цифрових електронних схем; (5) Архітектури та застосування мікроконтролерів у вбудованих системах; (6) Виявити наявність мотивації до навчання, усвідомлення потреби в навчанні на магістерській програмі для професійної реалізації.
<b>3. Формат іспиту</b>	Фаховий іспит проводиться офлайн у форматі письмових, анонімізованих випробувань.
<b>4. Тривалість іспиту</b>	30 хвилин

## II. Запитання для підготовки до фахового іспиту

### Цифрова схемотехніка

1. Принципи побудови цифрових схем на базі CMOS логіки. Базові логічні елементи, їх реалізація та електричні характеристики. Відмінності між реалізаціями цифрових систем на FPGA та ASIC.
2. Поняття затримок розповсюдження сигналів, тривалості фронтів, обмежень швидкодії. Основи тактування цифрових схем.
3. Синхронні та асинхронні схеми, їх переваги та недоліки. Основи побудови синхронних цифрових систем. Проблеми синхронізації сигналів між різними тактовими доменами.
4. Побудова логічних функцій. Типові цифрові вузли: мультиплексори, дешифратори, тригери, регістри, лічильники, арифметичні блоки. Основи побудови та аналізу таких схем.
5. Поняття структурної організації цифрових систем. Скінченні автомати принципи роботи та побудови автоматів Мілі і Мура. Основи побудови мікроконтролерів та систем-на-кристалі. Типові інтерфейси взаємодії між блоками.
6. Поняття конвеєризації обчислень та її вплив на швидкодію. Основи оптимізації цифрових схем за частотою та затримками.
7. Базові принципи опису цифрових схем мовами опису апаратури. Відмінності між

поведінковим моделюванням і реальною апаратною реалізацією. Типові причини розбіжностей між результатами симуляції та синтезу.

8. Основи енергоспоживання цифрових схем. Причини виникнення завад у цифрових інтегральних схемах та базові підходи до їх зменшення.

### **Аналогова схемотехніка**

1. Застосування законів Кірхгофа (задача)
2. Чим відрізняється ідеальне джерело струму від ідеального джерела напруги
3. Визначення АЧХ і ФЧХ
4. Відгук інтегруючої і диференціюючої RC ланки на прямокутний сигнал
5. Резонансні коливальні контури і їх частотні характеристики
6. Критерій стійкості системи із зворотнім зв'язком
7. Визначити внутрішній опір блоку (задача, описати експеримент по визначенню внутрішнього опору)
8. чотириполюсник ( $Z/Y$  параметри)
9. Комплексні імпеданси — дати визначення ( $R/L/C$ ). Яка практична цінність комплексних імпедансів?
10. експоненційна та тригонометрична форма представлення сигналів

### **Основи математики та теорія сигналів і систем**

1. Поняття лінійної стаціонарної системи. Імпульсна та перехідна характеристики системи, їх використання для аналізу сигналів і систем.
2. Згортка сигналів, її фізичний зміст та застосування в аналізі проходження сигналів через лінійні системи.
3. Дискретизація сигналів. Теорема Котельникова–Шеннона, частота дискретизації, зона Найквіста. Наслідки порушення умов дискретизації та виникнення аліасингу.
4. Спектральне представлення сигналів. Амплітудний, фазовий спектр та спектр потужності сигналу.
5. Перетворення Фур'є сигналів та його практичне застосування. Дискретне перетворення Фур'є та швидке перетворення Фур'є.
6. z-перетворення та його роль в аналізі дискретних сигналів і систем.
7. Кореляційний аналіз сигналів. Автокореляція та взаємкореляція. Використання кореляції для визначення затримки сигналів та виявлення сигналів у зашумлених середовищах.
8. Основи лінійної алгебри для аналізу сигналів і систем. Визначник матриці, його геометричний та алгебраїчний зміст. Лінійна незалежність векторів та розв'язання систем лінійних рівнянь.
9. Основи математичного аналізу функцій кількох змінних. Часткові похідні, градієнт функції, знаходження екстремумів функцій багатьох змінних.
10. Числові ряди та поняття збіжності. Основні критерії збіжності числових рядів та їх практичне значення.
11. Основи теорії ймовірностей для технічних задач. Випадкова величина, функція розподілу ймовірностей, математичне сподівання, дисперсія та середньоквадратичне відхилення.
12. Комплексні числа в аналізі сигналів і електричних схем. Геометрична та алгебраїчна інтерпретація комплексних чисел. Декартова та полярна форми запису, операції множення та ділення.

### **III. Критерії оцінювання**

<p><b>1. Вимоги до підсумкової оцінки за співбесіду</b></p>	<p>Загальний бал, який вступник може отримати, обчислюється в шкалі від 0 до 200 балів. Для успішного складання фахового іспиту вступнику необхідно набрати не менше 100 балів.</p>							
<p><b>2. Суб'єкт оцінювання</b></p>	<p>Іспит оцінюється фаховою атестаційною комісією шляхом перевірки наданих відповідей на поставлені питання.</p>							
<p><b>3. Шкала оцінювання</b></p>	<p>Іспит складається з 10 тестових та 3 випадково вибраних задач по кожному блоку. Загальна кількість балів, яку може отримати абітурієнт за вступне випробування – 200 Кожне тестове запитання оцінюється у 5 балів. Тобто тести максимально - 50 балів. Кожна задача оцінюється максимально у 50 балів. Задачі можуть включати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• розрахунок цифрових або аналогових схем;</li> <li>• побудову або аналіз електричних схем;</li> <li>• аналіз сигналів та систем;</li> <li>• математичні розрахунки;</li> <li>• побудову часових діаграм, графіків або структурних схем;</li> <li>• пояснення отриманих результатів.</li> </ul> <p>Оцінювання задач здійснюється за правильністю розв'язку, логікою виконання, обґрунтованістю етапів рішення та коректністю використання технічної термінології.</p> <table border="1" data-bbox="671 1249 1501 2103"> <tr> <td data-bbox="671 1249 831 1630"> <p><i>45 - 50 балів</i></p> </td> <td data-bbox="831 1249 1501 1630"> <p>Розв'язок є повним, логічним та обґрунтованим. Абітурієнт правильно виконує всі основні етапи розрахунку або побудови схеми, демонструє глибоке розуміння принципів роботи системи чи методу розв'язання. Усі математичні перетворення, розрахунки та позначення виконані коректно. Можливі лише незначні неточності, які не впливають на правильність результату.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 1630 831 1966"> <p><i>35 - 44 балів</i></p> </td> <td data-bbox="831 1630 1501 1966"> <p>Розв'язок у цілому правильний та зрозумілий. Абітурієнт демонструє достатнє розуміння теми та правильно виконує основні етапи рішення, однак можуть бути окремі неточності у проміжних розрахунках, побудові схеми або поясненнях. Допускаються незначні помилки, що не призводять до повністю неправильного результату.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="671 1966 831 2103"> <p><i>25 - 34 балів</i></p> </td> <td data-bbox="831 1966 1501 2103"> <p>Розв'язок є частково правильним. Абітурієнт демонструє базове розуміння теми, але допускає помилки у формулах, розрахунках,</p> </td> </tr> </table>		<p><i>45 - 50 балів</i></p>	<p>Розв'язок є повним, логічним та обґрунтованим. Абітурієнт правильно виконує всі основні етапи розрахунку або побудови схеми, демонструє глибоке розуміння принципів роботи системи чи методу розв'язання. Усі математичні перетворення, розрахунки та позначення виконані коректно. Можливі лише незначні неточності, які не впливають на правильність результату.</p>	<p><i>35 - 44 балів</i></p>	<p>Розв'язок у цілому правильний та зрозумілий. Абітурієнт демонструє достатнє розуміння теми та правильно виконує основні етапи рішення, однак можуть бути окремі неточності у проміжних розрахунках, побудові схеми або поясненнях. Допускаються незначні помилки, що не призводять до повністю неправильного результату.</p>	<p><i>25 - 34 балів</i></p>	<p>Розв'язок є частково правильним. Абітурієнт демонструє базове розуміння теми, але допускає помилки у формулах, розрахунках,</p>
<p><i>45 - 50 балів</i></p>	<p>Розв'язок є повним, логічним та обґрунтованим. Абітурієнт правильно виконує всі основні етапи розрахунку або побудови схеми, демонструє глибоке розуміння принципів роботи системи чи методу розв'язання. Усі математичні перетворення, розрахунки та позначення виконані коректно. Можливі лише незначні неточності, які не впливають на правильність результату.</p>							
<p><i>35 - 44 балів</i></p>	<p>Розв'язок у цілому правильний та зрозумілий. Абітурієнт демонструє достатнє розуміння теми та правильно виконує основні етапи рішення, однак можуть бути окремі неточності у проміжних розрахунках, побудові схеми або поясненнях. Допускаються незначні помилки, що не призводять до повністю неправильного результату.</p>							
<p><i>25 - 34 балів</i></p>	<p>Розв'язок є частково правильним. Абітурієнт демонструє базове розуміння теми, але допускає помилки у формулах, розрахунках,</p>							

	логіці побудови схеми або аналізі сигналів. Частина етапів рішення відсутня або виконана некоректно. Остаточний результат може бути неправильним, але присутні суттєві елементи правильного підходу до розв'язання задачі.
<i>13 - 24 балів</i>	Надано лише окремі фрагменти розв'язку або правильні окремі кроки без цілісного рішення. Абітурієнт демонструє обмежене розуміння теми. Допущено значну кількість помилок у розрахунках, схемах, математичних перетвореннях або технічній термінології. Відсутня логічна послідовність рішення.
<i>0 - 12 балів</i>	Розв'язок відсутній або повністю неправильний. Абітурієнт не демонструє розуміння основних принципів задачі. Відповідь є фрагментарною, не містить суттєвих елементів правильного рішення або містить критичні помилки, що роблять результат некоректним.

#### IV. Формат проведення фахового іспиту

Фаховий іспит до магістратури проводиться у форматі письмового тестування з використанням паперових матеріалів.

Загальна тривалість іспиту становить 150 хвилин. Перед початком кожному вступнику надається індивідуальний друкований примірник завдань. Пакет завдань містить 10 тестових завдань та 3 задачі по одній з кожної галузі “Цифрова схемотехніка”, “Аналогова схемотехніка”, “Основи математики та теорія сигналів і систем”.

Вступник зобов'язаний перевірити повноту та якість друку матеріалів. У разі виявлення відсутніх сторінок або дефектів необхідно одразу повідомити екзаменатора.

Під час проведення іспиту кожен вступник розміщується за окремим столом, що забезпечує самостійність виконання завдань і запобігає можливості списування. Розсадження здійснюється відповідно до визначеної схеми або вказівок екзаменаторів.

Відповіді на тестові завдання вступники позначають безпосередньо у друкованому примірнику (наприклад, шляхом вибору та відмітки одного правильного варіанту відповіді). Усі позначки необхідно виконувати ручкою, чітко та розбірливо. Виправлення мають бути однозначними та не допускати подвійного трактування відповіді.

Під час іспиту суворо забороняється використання мобільних телефонів, смарт-годинників та будь-яких інших електронних пристроїв, а також будь-яких допоміжних матеріалів (підручників, конспектів, друкованих чи рукописних нотаток). Усі електронні пристрої повинні бути вимкнені та прибрані до особистих речей або залишені у спеціально відведеному місці.

Вступникам також забороняється спілкуватися між собою, передавати будь-які предмети, змінювати своє місце без дозволу екзаменатора або іншим чином порушувати правила академічної доброчесності.

Після оголошення початку іспиту вступники приступають до виконання завдань. Екзаменатори можуть надавати роз'яснення лише щодо організаційних моментів, але не щодо змісту тестових питань.

Після завершення відведеного часу або у разі дострокового виконання роботи вступник здає свій примірник тесту екзаменатору. Після здачі матеріалів повернення до виконання завдань не допускається.

У разі порушення встановлених правил вступник може бути відсторонений від іспиту без права його продовження, а результати роботи можуть бути анульовані.